

MaTeam-projektet

– om matematiklærerfagteam, matematiklærerkompetencer og didaktisk modellering



Marikka Andreassen



Helle Sejer
Damkjær, begge
Læreruddannelsen i
Silkeborg, VIAUC



Tomas Højgaard,
DPU, AU

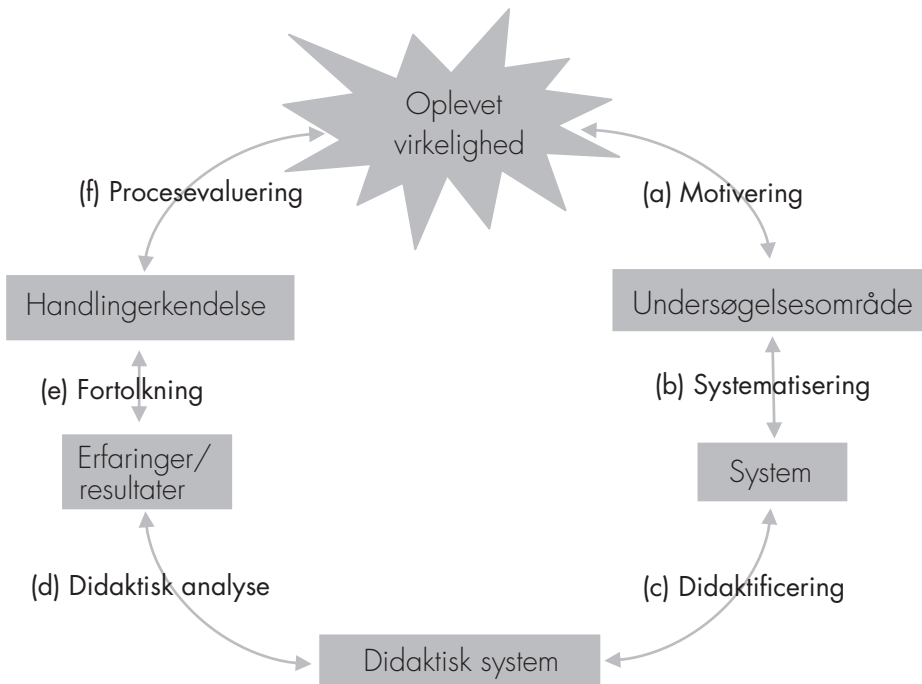
Abstracts. Projektet MaTeam beskrives med fokus på et toårigt forsøg hvor matematiklærerne på 4.-6. klassetrin på fire skoler i Silkeborg Kommune samarbejdede med forfatterne. Projektet handlede om udvikling af matematiklærerkompetencer med fokus på samarbejdet i de fire skolers matematiklærerfagteam. Hovedformålet var at etablere en eksplicit målstyret matematikundervisning med særlig vægt på faglige kompetencemål. Analysen her handler bl.a. om forhold der påvirker den enkelte matematiklærers fagidentitet. Vi opstiller idealtilstande for den professionelle matematiklærer, det udviklende matematiklærerfagteam og samarbejdsrelationer der indgår i projektet. Desuden beskriver vi forskellige typer af fagteam og lærere. Metodisk var MaTeam-projektet struktureret som en didaktisk modelleringsproces.

We describe Project Mathematics teacher Team. The empirical part ran over two years in which mathematics teachers in grades 4-6 from four schools cooperated with the authors in developing didactical teacher competencies through focusing on cooperation in four subject teams. The main purpose was to establish a teaching approach explicitly guided by learning objectives, with emphasis on specific competency objectives. We analyze matters affecting the professional identity of the individual teacher, applying ideal characteristics: of the professional mathematics teacher, of the teachers' teams, and of the cooperative relations in the project. We also describe types of teams and of teachers. Methodologically, MaTeam was structured as a didactical modelling process.

Indledning

I foråret 2007 blev der etableret et samarbejde mellem Læreruddannelsen i Silkeborg (ved Helle Sejer Damkjær, Marikka Andreasen og Hanna Mølgaard/Martin S. Klausen) og fire skoler i Silkeborg Kommune (ved Huno Jensen) om et treårigt forsknings- og udviklingsprojekt der havde som fokus at udvikle "god matematikundervisning" gennem styrket fokus på matematiklærerfagteam. Projektet blev udarbejdet i samarbejde med en forsker fra Danmarks Pædagogiske Universitet (Tomas Højgaard) og indgik som et projekt under Nationalt Videncenter for Matematikdidaktik (NAVIMAT). Dets omdrejningspunkt var et toårigt samarbejde – efterfølgende kaldet "forsøget" – mellem ovenstående deltagere og matematiklærerne på 4.-6. klassetrin på de involverede skoler: Buskelundskolen, Linå Skole, Sejs Skole og Virklund Skole.

Projektet og artiklen her er begge struktureret som den didaktiske modelleringsproces, der illustreres i figur 1 og beskrives nærmere i Blomhøj & Jensen (2007). De nedenfor følgende afsnit svarer til de delprocesser der er angivet i figur 1.



Figur 1. En model af den didaktiske modelleringsproces (Blomhøj & Jensen, 2007, s. 26).

Motivering: fra frustration til ambition

Som lærere på både grunduddannelsen til folkeskolelærere og efter- og videreuddannelseskurser for folkeskolelærere har vi (H. og M.) erfaret at viden og perspektiver fra forskningen i matematikdidaktik med fokus på grundskolen ikke altid kan spores i den daglige matematikundervisning. Ofte kan det være svært at se at matematik faktisk indgår i et moderne videnssamfund, og at eleverne gerne skal udvikle kompetencer som peger frem mod efterfølgende uddannelse, hverdagsliv og samfundsforståelse.

Desuden oplever vi at matematiklærere i stor udstrækning ureflekteret benytter sig af netop ét bogsystem, det af skolen valgte. Oftest forholder lærerne – også mange der er dygtige på det matematiklærerfaglige plan – sig kun til “bogen” uden at foretage fagdidaktiske refleksioner holdt op imod bogens bagvedliggende didaktik. Det afspejler sig bl.a. i årsplaner der ligner indholdsfortegnelsen i den anvendte lærebog, som i øvrigt bliver fulgt slavisk fra side til side med et princip om at alle elever skal regne alle opgaver. Vi oplever fagligt dygtige matematiklærere der ikke bevidst forholder sig til hvilke faglige mål de styrer imod i deres undervisning. De sætter deres lid til at arbejdet med bogsystemet i sig selv vil sikre elevernes faglige udvikling så de bliver parate til slutevalueringen i folkeskolens afgangsprøve i matematik.

Vores erfaring er i øvrigt at både praktiserende matematiklærere og vores studerende på læreruddannelsen udfolder og udvikler entusiasme for faget og fagdidaktikken når der er lejlighed til at samarbejde og diskutere i faglige fora og på kurser. Men fastholdes denne udvikling i matematiklærernes efterfølgende undervisning og i diskussioner og samarbejder med matematiklærerkolleger der ikke har deltaget i de samme faglige fora og kurser?

I matematiklæreres samarbejde har vi observeret at møder for en del af en skoles team af matematiklærere, fx dem der underviser på bestemte klassetrin, indholdsmæssigt ofte næsten udelukkende handler om de praktiske forhold som materiale- og bogindkøb og skemaplanlægning. Kun sjældent er didaktiske diskussioner og refleksioner en del af dagsordenen på sådanne møder.

Denne frustration over læreres manglende samspil mellem matematikdidaktiske refleksioner og egen undervisningspraksis har været en del af grundlaget for etableringen af MaTeam-projektet: Vi ønskede at udvikle nogle modeller for faglige fora og kurser hvor matematikdidaktiske projekter og dertil knyttede refleksioner satte sig spor på det praktiske plan hos de deltagende matematiklærere.

Systematisering

Arbejdet med at systematisere tilgangen i projektet har især været inspireret af tre rapporter der både analyserer og kommer med anbefalinger vedrørende de frustrationer og ambitioner vi havde.

I *Matematik på grundskolens mellemtrin* fra Danmarks Evalueringsinstitut (2006) anbefales det bl.a. at matematiklærere i fællesskab og med støtte fra skoleledelse gennemtænker deres lærings- og fagsyn, tager udgangspunkt i arbejdet med at fastsætte mål, benytter faghæftet mere aktivt, inddrager faglige kompetencer i undervisningen og desuden fremmer og systematiserer den interne vidensdeling.

I *Fremtidens matematik i folkeskolen* (Niss et al., 2006) er det bl.a. påpeget at uddannelsen af matematiklærere bør foregå i et miljø der rummer forskere i matematikdidaktik, samt at der skal skabes rammer for forskere, læreruddannere og lærere så de kan mødes og diskutere i faglige fora. Desuden anbefales det at efter- og videreuddannelses tilbud skal henvende sig til *grupper* af lærere fra samme skole, og at "den overordnede planlægning af undervisningsforløb støttes af matematiklærerteamet på den enkelte skole." (ibid., s. 28).

I *Forskning, der kan bruges – nyorientering af den pædagogiske forskning* fra Kommunernes Landsforening (2005) nævnes behovet for at opbygge en mere systematisk og evidensbaseret viden om "Hvad skal lærere vide og kunne for at kunne gennemføre god undervisning? Hvad virker?" (ibid., s. 17). Desuden anbefales det at koblingen mellem forsknings- og uddannelsesmiljøerne og folkeskolen styrkes.

I forlængelse af disse anbefalinger var vi ved etableringen af MaTeam-projektet især optaget af at udvikle to former for samarbejde: For det første samarbejdet mellem forskning og undervisningspraksis, både i vores eget indbyrdes samarbejde mellem en universitetsdidaktiker og to læreruddannere og i samarbejdet mellem T. som forsker og de deltagende folkeskolelærere. Det vender vi tilbage til senere i artiklen. Og for det andet udvikling af læreres personlige, professionelle fagidentitet samt læreres praksis gennem en alternativ efter- og videreuddannelsesform med fokus på læreres indbyrdes samarbejde i matematiklærerfagteam.

Matematiklærer-fagteamsamarbejde

Analyserne i ovennævnte rapporter peger på at mange lærere mangler redskaber til fortsat at udvikle og professionalisere matematikundervisningen, at denne opgave i for høj grad er overladt til den enkelte underviser, og at der derfor er behov for at udvikle matematikundervisningen gennem en styrket indsats på kompetenceudvikling i og af matematiklærerfagteam. Ordet fagteam bruges i litteraturen på flere måder, så vi har valgt at arbejde med følgende definition: *Et matematiklærerfagteam er en gruppe der samarbejder om sager i relation til professionen som matematiklærer.*

I MaTeam ville vi afprøve forskellige former for matematiklærer-fagteamsamarbejder: de vertikale årgangsteam, de horisontale team for alle tre årgange på mellemtrinnet, de interne team på egen skole og de eksterne team flere skoler imellem.

Matematiklærerkompetencer

I KOM-rapporten karakteriseres “den gode matematiklærer” som en lærer der på den teoretiske front er fagdidaktisk reflekteret og på det praktiske plan kan “brænde igennem”, og som “konstant er i dialog med sig selv (og andre) om det komplementære forhold mellem den fagdidaktisk reflekterende og den praktiserende side af god undervisning.” (Niss & Jensen, 2002, s. 158-159).

Da vores frustration som nævnt i særlig grad gik på oplevelsen af matematiklæreres manglende samspil mellem matematikdidaktiske refleksioner og egen undervisningspraksis, lod vi os undervejs i projektet inspirere af KOM-rapportens kapitel om matematiklærerfaglighed der – jf. tekstboksen – analytisk forsøges indfanget ved at karakterisere seks matematikdidaktiske og -pædagogiske kompetencer.

KOM-rapportens kapitel 6 (se Niss & Jensen, 2002, s. 78-80, for egentlige definitioner) er et bud på en kompetencebeskrivelse af de matematikdidaktiske og -pædagogiske elementer i matematiklærerfaglighed. De seks kompetencer der udpeges, er i stikordsform som følger.

1. Læseplanskompetence – at kunne vurdere og udforme læseplaner
2. Undervisningskompetence – at kunne udtænke, tilrettelægge og gennemføre undervisning
3. Læringsafdækningskompetence – at kunne afdække og fortolke elevernes læring
4. Evalueringskompetence – at kunne afdække, vurdere og karakterisere elevernes faglige udbytte og kompetencer
5. Samarbejdskompetence – at kunne samarbejde med kolleger og andre om undervisningen og dens rammer
6. Professionel udviklingskompetence – at kunne udvikle sin kompetence som matematiklærer.

KOM-rapportens matematiklærerkompetencer har været udgangspunktet for vores definition af den gode professionelle matematiklærer og samarbejdet matematiklærere imellem. I kapitel 7 i KOM-rapporten peges der på at matematiklærere på alle niveauer også bør have en solid ballast i forhold til de otte matematikkompetencer

som er rapportens hovedfokus (Niss & Jensen, 2002, s. 81 f.). Vi er enige heri og anser et højt matematikfagligt niveau som afgørende for en karakteristik af “den gode matematiklærer”. Denne påstand kommer vi i øvrigt ikke nærmere ind på her, men den er vigtig i et dækkende billede af hvad der karakteriserer en professionel matematiklærer.

Samarbejde om hvad?

I det seneste tiårs matematikdidaktik er fokus flyttet fra en pensumtænkning til et fag- og læringssyn der tager afsæt i en kompetencetænkning hvor:

“... matematiklærerne i fællesskab sætter fokus på, hvordan en kompetencetænkning kan indgå i tilrettelæggelsen af undervisningen, og hvordan centrale kundskabs- og færdighedsområder i højere grad kan ses i sammenhæng i stedet for at se dem som isolerede områder.” (Danmarks Evalueringsinstitut, 2006, s. 31)

I forlængelse af denne og andre tilsvarende anbefalinger fra de tre førnævnte rapporter blev grundskolens styredokument *Fælles Mål* nyskrevet frem mod sommeren 2009 (Undervisningsministeriet, 2009), så de otte matematiske kompetencer beskrevet i KOM-rapporten blev gjort til et af de forpligtende centrale kundskabs- og færdighedsområder. Det bestyrkede os i vores lyst til at gøre dét at undervise med fokus på matematiske kompetencer til det indholdsmæssige omdrejningspunkt for lærernes fagteamsamarbejde. Ambitionen blev således at deltagerne udviklede en forståelse for at bringe kompetencerne i spil med matematiske stofområder og arbejdsområder, og at de skulle eksperimentere med at aktivere kompetencerne i deres planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningen.

Didaktificering

Vi er nu nået til et centralt sted i den didaktiske modelleringsproces. Systematiseringen er – både generelt og her – udtryk for en bevidst afgrænsning af hvad der sættes analytisk fokus på. Som så ofte i kombinerede forsknings- og udviklingsprojekter har resten af MaTeam-projektet kort sagt bestået i at forsøge at gennemføre den ønskede form for praksis, i vores tilfælde praksis for fagteamsamarbejde, og så kigge efter muligheder og hindringer på alle niveauer.

Men hvad vil det sige at “gennemføre den ønskede form for praksis” – gennemføre *hvad*? At kigge efter muligheder og hindringer giver kun mening hvis man har identificeret og karakteriseret den form for praksis man forsøger at virkeliggøre, på en didaktisk forpligtende måde, så man har noget at holde erfaringerne fra praksis op imod. Det sker under påvirkning af de forudgående dele af modelleringsproces-

sen fordi en sådan idealkarakteristik nødvendigvis er en (mere eller mindre bevidst) afspejling af hvilke aspekter af fx fagteamsamarbejde man fokuserer på (systematiseringen), hvilket igen afspejler de grunde man har til overhovedet at give sig i kast med et didaktisk studie af fagteamsamarbejde (motiveringen).

Idealtilstande

Det førte os frem til at karakterisere et “godt matematiklærerfagteam” gennem følgende idealtilstande:

Idealtilstand 1: Matematiklærere indgår i forskellige former for faglige lærersamarbejder. Disse samarbejder er ikke kun handlingsorienterede i forhold til planlægning af undervisning, men også orienterede mod at lærerne formulerer mål for undervisning og læring ud fra det gældende faghæftes centrale kundskabs- og færdighedsområder. Dermed gør vi op med den privatpraktiserende lærer.

Idealtilstand 2: Et fagteam er et aktivt og formaliseret samarbejde på skolen. Dagsordenen for fagteammøder indeholder punkter af didaktisk karakter, ikke kun rammemæssige temaer som fx indkøb af materialer. Lederne på skolen indgår aktivt som sparringspartnere i fagteam.

Idealtilstand 3: Forskere, læreruddannere, matematiklærere og lærerstuderende samarbejder løbende om at udvikle en fælles forståelse for matematikundervisning.

Ankerpositioner med kvalitetstegn

For at kunne identificere det gode matematiklærer-fagteamsamarbejde ud fra de tre idealtilstande opstillede vi nogle ankerpositioner og tilhørende kvalitetstegn som skulle bruges i analysen af i hvilken grad og i hvilken forstand idealtilstandene var blevet til virkelighed i forsøget.

1. Den enkelte lærer udvikler sin professionelle matematiklæreridentitet gennem medlemskab af et fagteam ved at han/hun i fagteamet:
 - 1.1. diskuterer mål før valg af elevaktiviteter
 - 1.2. bruger matematikfaglige kompetencemål som et centralt element i planlægningsfasen
 - 1.3. anvender matematikfaglige kompetencemål som sprog af 1. orden (Høines, 2006, s. 76-80).
2. Matematiklærerfagteamet fungerer som et funktionelt didaktisk forum ved at deltagerne:
 - 2.1. fungerer som en enhed med kollektivt ansvar

- 2.2. støtter hinanden gennem matematikdidaktiske refleksioner, herunder diskussioner om og planlægning af matematikundervisning
 - 2.3. samarbejder med ledelsen
 - 2.4. deler viden med hinanden i fagteamet på den enkelte skole og med de øvrige deltagere i MaTeam-forsøget.
3. Udvikling af samarbejdsrelationer interessenterne imellem og udvikling af efter- og videreuddannelseskoncepter:
- 3.1. har afsmittende virkning på øvrige efter- og videreuddannelseskoncepter
 - 3.2. har afsmittende virkning på de studerendes refleksioner og på læreruddannelsen i linjefaget matematik
 - 3.3. bliver etableret i partnerskabet: forskning, praksis, læreruddannelse og organisation.

Analytisk beskrivelse af et forsøg

Som nævnt var omdrejningspunktet i MaTeam-projektet et toårigt udviklingsarbejde i 2007-2009. I afsnittet her beskriver vi dette forsøg, og i næste afsnit analyserer vi det med ovenstående idealtilstande som perspektiv. En mere detaljeret beskrivelse kan findes i Andreasen, Damkjær & Højgaard (2010).

Forarbejdet

Primæropgaven forud for selve forsøget var at beskrive hvordan vi konkret ville etablere fagteamsamarbejder. Vores interesse samlede sig om det kollegiale fagteam på mellemtrinnet. Ved at fokusere på mellemtrinnet ville den enkelte lærer formodentlig have overblik over det faglige niveau og indhold og på den baggrund kunne indgå i en kvalitativ sparring med de øvrige deltagere. Og at udvælge ét trin gav mulighed for at *alle* matematiklærere på det trin fra de deltagende skoler deltog. Hensigten var at den viden og inspiration matematiklærerne oparbejdede i fællesskabet, fik større afsmittende virkning på praksis end den ofte tavse viden som den enkelte lærer efter vores erfaring udvikler ved at tage alene på et kursus. Desuden ville der være større mulighed for at fortsætte en igangsat udvikling efter at projektet var slut.

For at sikre at lederne havde mulighed for at støtte fagteamsamarbejdet, var de som udgangspunkt også indskrevet som deltagere i forsøget. Desuden var det tanken at involvere en række studerende fra Læreruddannelsen i Silkeborg i forsøget, både fordi det kunne fremme deres viden om forsknings- og udviklingsarbejde, og fordi vi derigennem kunne få et yderligere perspektiv på projektets mulige afsmittende virkning på læreruddannelsens matematikundervisning. Konkret kunne det realiseres ved at studerende fra linjefagsholdet i matematik på 3. og 4. semester skulle deltage

i det omfang det gav mening for studiet. Seks studerende blev udvalgt fra H.s og M.s linjefagshold.

Før forsøget gennemførte vi et fokusgruppeinterview på hver af de fire skoler, og der blev afholdt et interview med de fire skoleledere samlet. Idéen med disse interviews var at afdække og dokumentere de deltagende læreres og lederes ønsker og forventninger til forsøget. Interviewene blev fulgt op af at lærerne og lederne udarbejdede hver deres individuelle forventningsbrev. Det var hensigten at deltagerne dermed fik mest muligt ejerskab til forsøget.

Forsøget

Vi ville gerne blive klogere på fagteamsamarbejde både blandt matematiklærere på en enkelt skole og når det vedrørte matematiklærere på tværs af skoler. Vi organiserede derfor fire forskellige modeller for matematiklærerfagteam med tilhørende typer af møder:

Fælles temadage a seks timer med alle matematiklærere og så mange skoleledere som muligt fra de fire skoler. Med et program forberedt og styret af forfatterne skabte vi her et forum for vidensdeling, og desuden gav vi konkrete oplæg til at implementere de matematikfaglige kompetencemål i undervisningen.

Didaktiske temamøder a tre timer med en eller to matematiklærere fra hver af de fire skoler. Dagsordenerne for møderne var og skulle være domineret af dialog om et didaktisk tema med fokus på målsætning med og evaluering af kompetencer. De fagdidaktiske temaer som blev udvalgt på baggrund af deltagernes udsagn på fokusgruppeinterviewene, var evaluering, undervisningsdifferentiering og faglighed i tværfaglig undervisning.

Fælles fagteam møder a tre timer med matematiklærere fra to skoler og M. eller H. som facilitator. Hensigten var at give lærerne mulighed for at opnå en gensidig forståelse for hvad der var væsentligt for et godt fagteam møde, samt blive inspireret af andre fagteamkulturer. Denne type af fagteam møder blev kun gennemført i forsøgets første år.

Fagteam møder a tre timer på den enkelte skole. Møderne gik fra i det første år at være styret både indholdsmæssigt og strukturelt af H. og M. til udelukkende at være styret af matematiklærerne selv det sidste halve år af forsøget. T. deltog som med-facilitator på Sejs Skoles fagteam møder. Hensigten med disse møder var at udvikle en professionel fagteamkultur på den enkelte skole med rum til refleksion, vidensdeling og udvikling. En professionel mødekultur karakteriserede vi ved at møderne var indholdsbestemt

og planlagt med dagsorden, mødeleder, referent mv. Dagsordener og referater blev lagt på en fælles elektronisk konference så alle kunne følge med i hvilket indhold der blev diskuteret på møderne.

Ud over disse fire typer møder med de fire fagteam som omdrejningspunkt blev der afholdt to såkaldte dialogmøder med deltagelse af en lærer og skolelederen fra hver af de fire skoler samt M., H. og en repræsentant for ledelsen på Læreruddannelsen i Silkeborg. Hensigten var dels at justere ift. vores plan- og indholdsvalg, dels at fastholde og synliggøre at dette var et fælles udviklingsprojekt til forskel fra et kursus. Desuden holdt ledelsen på Læreruddannelsen i Silkeborg et årligt møde med de fire skoleledere med den hensigt at lederne skulle reflektere over hvordan de kunne støtte op om forsøget.

Efterbehandling

Hele MaTeam-forsøget er blevet efterbehandlet, og diverse bilag og dokumentation, bl.a. alle dagsordener, referater, videooptagelser, båndoptagelser og notater, er tilgængelige ved henvendelse til M. og H. Det samme gælder projektrapporten (Andreasen, Damkjær & Højgaard, 2010). I artiklen Andreasen & Damkjær (2010) er udvalgte dele formidlet i relativt kort form.

Tilbageblik på forsøget

I nedenstående analyse forholder vi os dels til hvad der konkret lod sig gøre, dels til hvilke typer hindringer for godt fagteamsamarbejde vi kan pege på. Det analytiske perspektiv er de ankerpositioner med kvalitetstegn som vi under didaktificeringen udviklede til formålet.

Vi definerer forskellige typer af matematiklærere og fagteam som vi refererer til med betegnelserne "han" og "de". Udgangspunktet er selvfølgelig vores oplevelser sammen med konkrete personer eller grupper fra MaTeam-forsøget, men beskrivelserne er ikke rettet mod disse personer. Der er tale om en analytisk kategorisering og formidling som formentlig vil gøre det muligt for andre end os deltagere at drage nytte af de høstede erfaringer.

Udvikling af den enkelte lærers professionelle matematiklæreridentitet

Udviklingen af de seks tidligere omtalte matematiklærerkompetencer varierede naturligvis meget fra person til person. Ved at kategorisere denne forskellighed i forhold til udgangspunktet for at udvikle sig kan vi se at det analytisk set er konstruktivt at arbejde med følgende typer matematiklærere:

Den udviklingsparate type: En lærer der før forsøget har en traditionel matematiklæreridentitet, og som undervejs bliver bevidst om at udvikle de seks matematiklærerkompetencer.

Den usikre type: En lærer der gerne vil udvikle sig, men ikke magter udfordringerne i forhold til at udvikle matematiklærerkompetencer. Usikkerheden går på matematiklæreridentiteten, ikke læreridentiteten.

Den udviklingsresistente type: En lærer der oplever udfordringerne som et angreb på sin matematiklæreridentitet og sin personlige frihed.

Højkapacitetstypen: En lærer der har et stort fagligt og fagdidaktisk potentiale til at udvikle de seks matematiklærerkompetencer.

Ting der lod sig gøre

Gældende for alle lærerne undtagen *den udviklingsresistente type* var at de undervejs i forsøget udtalte behov for udvikling af samarbejdskompetence som middel til at kunne udvikle deres matematiklæreridentitet.

Den udviklingsparate type oplevede vi som en lærer der inden forsøget havde en selvforståelse som en god matematiklærer defineret ved høj matematikfaglighed og veludviklet undervisnings- og læringsafdækningskompetence. Endvidere som en der besad professionel udviklingskompetence som han ikke fra forsøgets start var bevidst om. Vi så også selvforståelsen hos denne type lærer vakle en smule i en erkendelse af at man for at være en god matematiklærer skal udvikle alle seks matematiklærerkompetencer.

Lærere af denne type ændrede deres matematiklæreridentitet i almindelighed og opfattelsen af matematikundervisning i særdeleshed. Hvor der før blev målsat udelukkende med reference til de matematikfaglige stofområder, udvikledes en erkendelse af at det er givende for elevernes matematikfaglige udvikling også at målsætte i forhold til de otte matematiske kompetencer. Lærerne af denne type udtalte flere gange at det var samarbejdet med fagkollegerne – altså udfoldelse af samarbejdskompetence – der var den væsentligste årsag til denne udvikling. Til fagteam møderne i forsøgets start tog disse lærere tilrettelæggelsesmæssigt udgangspunkt i hvilke opgaver eleverne skulle løse, hvorimod de i forsøgets slutning talte med udgangspunkt i hvad eleverne skulle lære. Desuden forekom fagdidaktiske argumenter – for os: udfoldelse af de seks matematiklærerkompetencer – mere og mere hyppigt når disse lærere i løbet af forsøget argumenterede på fagteam møderne.

Den usikre type lærer udtalte flere gange i løbet af forsøget at han ikke havde et fagligt overblik til også at kunne koncentrere sig om de otte matematikfaglige kom-

petencer. Undervejs i forsøget forklarede han at udviklingen af de seks matematiklærerkompetencer foregik i kraft af hans deltagelse i et funktionelt fagteamsamarbejde, og at han i den forbindelse ikke mindst udviklede sin samarbejdskompetence. I løbet af forsøget så vi at han udviklede sin matematiklæreridentitet og herunder sin læseplanskompetence så meget at han på et forældremøde kunne omsætte indholdet fra faghæftet til et for forældrene forståeligt sprog af første orden.

For *den udviklingsresistente type* har vi ikke oplevet nogen udvikling af matematiklæreridentiteten, ej heller set tegn på udvikling af de seks matematiklærerkompetencer.

Højkapacitetstype-læreren så vi som en person med overskud til og ønske om at blive udfordret og som en der reflekterede på metaplanet i sin stræben efter at fortsætte udviklingen af de seks matematiklærerkompetencer. Han havde ikke behov for at tale om eller blive opfordret til at oversætte teorier til praksis. Tværtimod omsatte han selv de teorier vi bragte i spil, til egen praksis uden yderligere hjælp fra os. Matematikfagligt set fungerede han som et fyrtårn i fagteamsamarbejdet, og han fik i løbet af forsøget styrke til at formidle sin viden uden for de relationer han normalt optrådte i.

Hindringer

Den udviklingsparate type har vi ikke eksempler på har givet anledning til at forhindre udvikling af matematiklæreridentitet.

Den usikre type var i almindelighed ikke linjefagsuddannet i matematik og manglede i store træk alle de seks matematiklærerkompetencer. Disse lærere ville gerne udvikle deres kompetencer som matematiklærer, men magtede det ikke. En af dem var tydeligt imponeret over det de udviklingsparate lærere og højkapacitetslæreren kunne, og han mente at en linjefagsuddannelse kunne hjælpe ham med at deltage funktionelt i fagteamet. Enkelte af de usikre lærere udtaler at de ikke har det faglige overblik til at gennemføre en linjefagsuddannelse i matematik.

Lærerne af denne type manglede læseplanskompetence, tydeligt indikeret ved at de ikke læste faghæftet for matematik. Én lærer udtaler at han ikke kan bruge faghæftet til noget i planlægningen af undervisningen, og at han i øvrigt ikke forstår indholdet. Den usikre lærer havde modstand imod "de fine ord" der bliver brugt i fagdidaktiske sammenhænge. Samlet set har mangelfuld udvikling af de seks matematiklærerkompetencer afgørende betydning for den usikre lærertypes tilgang til fagteamsamarbejdet, og han magter ikke de udfordringer der udspringer af et sådant samarbejde.

Den udviklingsresistente type lærer oplevede selv at have stærk matematiklæreridentitet og et stort fagligt overblik. Disse lærere udviste modstand mod udvikling, hvilket påvirkede både den udvikling de selv kunne gennemgå, og de lærere de var i

team med, fx gennem fastholdelse af teamet i traditionelle vaner. Lærerne af denne type startede og sluttede i forsøget uden nogen markant ændring af de seks matematiklærerkompetencer og uden nogen aktiv deltagelse i de forskellige former for fagteamsamarbejde.

Disse lærere havde manglende ejerskab til forsøget og udviklingen; det kan beskrives gennem to forskellige karakteristika. Den ene udviklingsresistente type havde nok i sig selv og inddrog ikke andre i sin modstand mod udfordringer og udvikling. Han syntes ikke at være mentalt til stede i forsøget. Den anden udviklingsresistente type havde brug for at blive bekræftet i modstanden og forsøgte at trække kollegerne med i modstanden. Han satte barrierer og hindringer op og inddrog gerne andre i dem så snart han blev udfordret på sin egen selvforståelse.

Højkapacitetstypen havde et stort fagligt og fagdidaktisk potentiale, men manglede sparring i fagteamet til at udvikle de seks matematiklærerkompetencer når han kun havde samarbejdsrelationer med den usikre og/eller den udviklingsresistente lærertype.

Udvikling af matematiklærer-fagteamkultur på de enkelte skoler

Arbejdet i det enkelte matematiklærerfagteam er omdrejningspunktet for den anden af de tre ankerpositioner som vi beskrev i afsnittet om didaktificering. I forlængelse heraf har vi valgt at arbejde med følgende typer:

Det udviklingserfarne fagteam: Et fagteam der har erfaringer med udvikling og teamsamarbejde. Fagteamet har erfaret og erkendt et behov for fagteamsamarbejde og ser muligheder og ikke begrænsninger i at mødes.

Det udviklingsparate fagteam: Et fagteam der har erkendt et behov for samarbejde, men er uerfarne i hvad et samarbejde kan bidrage til.

Det individdominerede fagteam: Et fagteam hvor dominerende enkeltpersoner er afgørende for fagteamets udvikling, positivt såvel som negativt.

Ting der lod sig gøre

Generelt var det udviklingserfarne og det udviklingsparate fagteam domineret af den udviklingsparate type, den usikre type og højkapacitetstypen. Vi oplevede at en udviklingsresistent lærer ikke fik lejlighed til at standse udvikling af fagteamkulturen i disse to typer fagteam. Desuden så vi at i fagteam hvor der var nyuddannede matematiklærere, forekom der flere fagdidaktiske diskussioner.

Det udviklingserfarne fagteam havde fra starten fokus på at udvikle skolens matematiklærer-fagteamkultur på mellemtrinnet. Da lærerne havde erfaringer med fagteamsamarbejde, tog de hurtigt imod forsøgets fagdidaktiske udfordringer, bl.a. arbejdet med faglige kompetencemål, og indarbejdede dem i deres undervisningspraksis og i diskussioner om fagteamkulturen på fagteammøderne.

Det udviklingsparate fagteam brugte ved forsøgets start fagteammøderne til økonomisk-administrative opgaver som bestilling af nye bøger, indkøb af lommeregner osv. Ofte oplevede fagudvalgsformændene at de øvrige medlemmer af fagteamet ikke deltog i fagteammøderne, ved fysisk eller mentalt at være fraværende. Men efterhånden udvikledes en kultur hvor et fagteam er et forum hvor man debatterer fagdidaktiske spørgsmål, eksempelvis faghæftets indhold i relation til egen undervisningspraksis og udarbejdelse af og gensidig sparring om års- og undervisningsplaner. I takt hermed fik fagteammøderne en høj grad af tilslutning. Lærerne ville gerne møde op når der var en dagsorden og et indhold at mødes om.

I det udviklingsparate fagteam så vi hvordan den usikre type lærer undervejs i forsøget blev mere afklaret omkring sine utilstrækkeligheder og blev bevidst om hvordan han kunne bruge sine fagkolleger til at få styrket sine matematiklærerkompetencer. På en skole oplevede vi at deltagerne fra fagteamet inviterede skolens øvrige matematiklærere til et fælles fagteammøde for at vidensdele med dem om kompetencebegrebet.

Når *det individdominerede fagteam* var domineret af den udviklingsparate type eller højkapacitetstypen, havde det en positiv virkning på de fagdidaktiske diskussioner. Disse lærere var igangsgættende uden at misbruge deres dominerende rolle. De trak læsset, men lod de andre deltagere komme til orde og opfordrede endda eksplicit kollegerne til at gå aktivt ind i udviklingsprocessen. I det lys virker uddannelse og ansættelse af fagdidaktiske ressourcepersoner og udviklingsmæssige drivkræfter som en rigtig god idé.

Hindringer

De udviklingserfarne fagteam oplevede – som vi så det – ingen hindringer for deres arbejde med at videreudvikle sig i og omkring MaTeam-forsøget. De ønskede bare mere tid og at de ikke blev frataget den tildelte tid når forsøget var slut.

De udviklingsparate fagteam illustrerede et par tydelige strukturelle udfordringer. En skole havde i årene forud for MaTeam-projektet opbygget en klassebaseret teamkultur. Dette kunne give problemer med at etablere andre teamstrukturer, fx fagteam. På en anden skole havde en enkelt lærer alle matematiktimer i alle klasser på en årgang. Det gav problemer med at kunne etablere et sparringsrum for planlægning af undervisningen hvor der i fællesskab målsættes, udarbejdes aktivitetsplan og evalueres.

Hvis et *individdomineret fagteam* er domineret af den udviklingsresistente lærer, har det stor betydning for fagteamets mulighed for at udvikle samarbejdskulturen. Vi så et tilfælde hvor den dominerende udviklingsresistente lærer satte sig igennem ved at være imod fx udvikling af mødekultur og inddragelse af nye fagdidaktiske udfordringer i teamets arbejde. Han påvirkede også de øvrige i fagteamet til ikke at ville vidensdele da han fik dem til at give udtryk for at det de havde udviklet, var uden værdi for andre fagkolleger. Det udmøntede sig i et noget splittet team hvor nogle så begrænsninger frem for muligheder. Som kontrast oplevede vi at resten af teamet gik selv hvis den type modvilje kom til udtryk i team domineret af udviklingsparate eller højkapacitetslærere.

Udvikling af samarbejdsrelationer i det samlede projekt

Vi beskriver og analyserer herunder nogle forskellige typer samarbejdsrelationer vi i MaTeam-projektet fik erfaringer med, som i særlig grad har været med til at forme MaTeam-projektet. Denne oversigt indeholder både hindringer og ting der lod sig gøre.

Læreruddannelse og skoleforvaltning: Gennem dette samarbejde er begge parter blevet bevidst om alternative modeller for efter- og videreuddannelse der giver deltagerne kompetencer og ejerskab til egen udvikling. Skolelederne udtaler i deres evalueringer at denne efteruddannelsesform giver lærerne ejerskab til projektet og påvirker skolens udvikling. De tilføjer at skolen ikke kan udvikle sig på det felt uden ekspertise udefra.

Det har også været vigtigt i MaTeam at der i kraft af arbejdet med faglige kompetencemål var et fagdidaktisk og aktuelt indhold som var en meget vedkommende *sag*. Når noget lykkedes, var det bl.a. fordi lærerne havde forståelse for at *sagen* var vigtig og vedkommende.

Folkeskoleledere og matematiklærere: En skoles matematiklærerfagteam på mellemtrinnet udviklede sig undervejs i MaTeam-forsøget som en fælles enhed med et kollektivt ansvar. I forlængelse heraf blev det et ønske fra fagteamet til ledelsen at hele skolen skulle få en fælles matematikdidaktisk samarbejdskultur. Konkret mente de at resten af skolen burde have samme viden om kompetencebegrebet og udvikle deres fagsyn på samme måde som mellemtrinsfagteamet nu selv havde lykkedes med i forsøgets toårige periode. På et fagteammøde oplevede vi lederen opfordre det deltagende matematiklærerfagteam til at vidensdele med de andre fagkolleger som del af et møde i skolens pædagogiske råd.

En skole udviste tydelig modstand mod ledelsen, hvilket delvist blev overført på projektet. Vores oplevelse er at det kan skyldes at lærerne ikke selv valgte at deltage, men blev tilmeldt MaTeam af skolelederen.

Generelt havde vi forventet en større deltagelse fra ledernes side i enkelte af fagteammøderne, en deltagelse som også matematiklærerne savnede.

Forsker og matematiklærere: T. har fået mulighed for på tæt hold at se begreber som han er en af ophavsmændene til, blive indarbejdet i lærernes bevidsthed og i kraft heraf i undervisningens praksis. Lærerne har kunnet sparre med T. som led i at få indsigt i og bearbejde de otte matematiske kompetencer som for dem er nye begreber.

Indimellem udtrykte flere af deltagerne at de oplevede afstanden stor mellem T.s “forskersprog” og deres “matematiklærersprog”. De havde ifølge eget udsagn af og til brug for på et efterfølgende fagteammøde at bearbejde deres forståelse af et oplæg af T. på en temadag. Uanset om det skyldes det konkrete oplæg eller modtagelsen heraf, er rodfæstning og konkretisering gennem efterfølgende bearbejdning en god og sund del af et læringsforløb. For enkelte af deltagerne kan de oplevede vanskeligheder med at forstå nogle oplæg være tegn på manglende matematiklærerkompetence, og for andre er der tale om modstand mod teorier og teoretisk sprogbrug. Andre lærere havde ikke tilsvarende problemer.

Forsker og læreruddannere: Som læreruddannere har vi – H. og M. – oplevet at T. har tilført vores arbejde et højere akademisk niveau og givet os ny viden ved tidligt i processen at introducere og derefter sammen med os reflektivt gennemløbe en didaktisk modelleringsproces (jf. fig. 1) som vi har benyttet til at bearbejde empiri og i det hele taget skrive på et akademisk niveau. Denne erfaring har desuden vist os hvordan vi ved at indtage samme rolle kan hjælpe lærerstuderende med at systematisere bearbejdningen af erfaringer og indsamlede data.

Som forsker har jeg – T. – haft stor glæde ved samarbejdet med H. og M. Det skyldes nok primært fire forhold som også kan være relevante for forløbet af lignende fremtidige projekter. For det første var jeg med allerede i etableringen af projektet. Det gav medejerskab, og aspekter som projektafgrænsning, problemformulering og andre systematiserende forhold kunne jeg bidrage til. For det andet var MaTeam et relativt langvarigt projekt som der var skaffet ressourcer til at jeg kunne gå substansielt ind i. For det tredje var det en god idé at afsætte timeressourcer til sammen at skrive artiklen her; det gav os mulighed for helt fra starten at lade struktureringen af skriveproces og af den didaktiske modelleringsproces støtte hinanden. For det fjerde og sidste havde og har vi indbyrdes god kemi!

Læreruddannere og lærerstuderende: Vi kan se at de lærerstuderende på sidste semester i linjefagsuddannelsen har en teoretisk velfunderet baggrund for at indgå i udviklingsarbejdet. De har været kvalificeret til at indgå i dialog med de uddannede matematiklærere når de otte matematikkompetencer skulle omsættes til praksis. Desuden har alle studerende inddraget erfaringer fra MaTeam i deres afsluttende linjefagseksamener.

Folkeskoleledere og læreruddannere: Det var af betydning at der løbende i projektperioden var møder mellem folkeskoleledere og læreruddannelsesledere hvor de diskuterede ledelsesmæssige forhold holdt op imod et udviklingsarbejde som MaTeam. Lederne fandt det væsentligt at de fik mulighed for at vende deres erfaringer med kolleger og en læreruddanner med kompetence inden for skoleledelse.

Opsummering og fortolkning af resultater

Vi vender tilbage til vores opdeling i hindringer og succeser.

Hindringer af eksemplarisk karakter

Som det fremgår, rummede MaTeam-projektet en række forhold som vedblev at være en hindring for en fuldkommen realisering af utopien om “det gode matematiklærerfagteamsamarbejde”. Nogle af disse forhold opsummerer vi her fordi både vi og andre med fordel kan have dem med i overvejelserne hvis et forsøg i stil med MaTeam skal gennemføres en anden god gang. Jævnfør de forudgående afsnit drejer det sig i kort form om følgende forhold:

Lokale modstandskulturer: Den udviklingsresistente lærer kan udgøre en hæmsko for udvikling af matematiklærerkompetencer ikke bare for sig selv, men også for de kolleger en sådan lærer er i fagteam med, hvis der ikke tidligt i processen sættes ind over for forsøg på at trække kollegerne med i modstanden.

Strukturelle hindringer for fagteamsamarbejde: Måden lærernes arbejde i udgangspunktet er organiseret på, kan vanskeliggøre etableringen af teamstrukturer hvor fagene er omdrejningspunktet, fx hvis der allerede er en klassebaseret teamstruktur så lærerne ikke engagerer sig i fagteam.

Inddragelsen af lærerstuderende: De lærerstuderendes deltagelse i et toårigt skoledefineret forsknings- og udviklingsarbejde er vanskeligt at organisere pga. en stram semesteropbygning af studiet, inkl. eksamener og obligatoriske forløb.

Succesfulde elementer i projektet

Succeser i et kvalitativt studie som dette, med et begrænset antal lærere og deres samarbejde i et endnu mere begrænset antal fagteam, må naturligvis identificeres som tilstande i og omkring fagteamsamarbejdet som er efterstræbelsesværdige og/eller interessante, og som derfor kan virke inspirerende for andre. Her er en række eksempler:

Identitetsskift: For den udviklingsparate type lærer er det et definerende træk at det i løbet af et længere projektførelse kan lade sig gøre at gennemgå et skift i sin matematiklæreridentitet i almindelighed og sin opfattelse af matematikundervisning i særdeleshed.

Udvikling af fagteamkultur: Det er muligt at udvikle og fastholde en fagteamkultur som et forum hvor man tager fagdidaktiske spørgsmål op, eksempelvis faghæftets indhold i relation til egen undervisningspraksis og udarbejdelse af og gensidig sparring om års- og undervisningsplaner.

Ressourcepersoner som drivkraft: For en lærer med høj fagdidaktisk og udviklingsmæssig kapacitet er det muligt at skabe en proces hvor kollegerne i fagteamet går med i en kollektiv udvikling af fagteamets matematiklærerkompetencer, og hvor teammøderne danner rammen om denne udvikling ved i stigende grad at være præget af fagdidaktiske diskussioner.

MaTeam-projektet som projekt var også en succes hvad angår alt det der kunne have været en forhindring, men ikke blev det. Det drejer sig ikke mindst om de mange former for kontakter og vellykket samarbejde som udgør et nødvendigt, men ofte ikke ekspliciteret socialt fundament for sådan et projekt, herunder det lokale samarbejde om selve projektetableringen, vores kontakt til de direkte involverede på skolerne og i kommunen samt, som antydnet ovenfor, ikke mindst vores eget samarbejde lærer-uddannere-forsker.

Procesevaluering

Som nævnt har både gennemførelsen og rapporteringen af projektet været struktureret som en didaktisk modelleringsproces. Et sådant aktivt metodisk valg kvalificeres ved at indtænke et reflektivt element i processen hvor spørgsmålet ikke vedrører resultaterne af undersøgelsen, men måden den er grebet an på: Har det i det konkrete tilfælde vist sig at være en god idé at bruge didaktisk modellering som metode til at håndtere den oplevede udfordring? Vores svar på det spørgsmål er ubetinget ja. At

tage afsæt i en tidligere udviklet model af den didaktiske modelleringproces (jf. figur 1) har på flere fronter vist sig at være en gevinst for projektet. For det første har det været med til at styrke validiteten af den samlede analyse gennemført i projektet. For det andet har det udstukket en analytisk kurs for den mere end to år lange arbejdsproces og derved hjulpet os med at holde sammen på og se en helhed i de forskellige elementer projektet kom til at bestå af. Og for det tredje har det været et væsentligt bidrag til at udvikle og fastholde det tidligere omtalte gode samarbejde os tre imellem ved både at udfordre og udnytte vores forskellige interesser og kompetencer. Alle disse tre gevinster skyldes samme definerende træk: Didaktisk modellering som metode forpligter analyser af mere overordnet og begrundelsesorienteret karakter på forestillinger om en konkret undervisningspraksis og vice versa. Konkret har vi oplevet det som metodens afgørende force, og mere generelt og fremadrettet virker en sådan forpligtethed også som en ofte brugbar ramme om kombinerede forsknings- og udviklingsprojekter.

Kan resultaterne fra MaTeam-forsøget generaliseres? Ja, det mener vi. Vores ja er begrundet i at analyserne bag resultaterne er båret af en intern validitet som kommer af at der er klarhed over forholdet mellem analyserne på et generelt og et konkret, lokalt forankret niveau som grundlag for at man kan følge og kritisk forholde sig til de fremlagte ræsonnementer. Men naturligvis får vores ja sin styrke i den udstrækning beskrivelsen og kontekstualiseringen af dem kan virke inspirerende på andre.

Referencer

- Andreassen, M., Damkjær, H. & Højgaard, T. (2010). *Udvikling af matematik-fagteam – MaTeam – og god undervisning i matematik på skolens mellemtrin*. Silkeborg: VIA, University College, Læreruddannelsen i Silkeborg.
- Andreassen, M. & Damkjær, H. (2010). Fagteamsamarbejde i matematikundervisningen – MaTeam. *Matematik, 4*, 12 siders vedhæftning fra NAVIMAT.
- Blomhøj, M. & Jensen, T.H. (2007). SOS-projektet – didaktisk modellering af et sammenhængsproblem. *MONA, 2007(3)*, s. 25-53.
- Danmarks Evalueringsinstitut. (2006). *Matematik på grundskolens mellemtrin*. Danmarks Evalueringsinstitut (EVA).
- Høines, M.J. (2006). *Begynderopplæringen. Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning*. 2. udgave (1. udgave 1987). Bergen, Norge: Caspar Forlag.
- Kommunernes Landsforening. (2005). *Forskning der kan bruges – nyorientering af den pædagogiske forskning*. KL-Huset.
- Niss, M. & Jensen, T.H. (red.). (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Idéer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie,

nr. 18, 2002. København: Undervisningsministeriet. (Kap. 6 lokaliseret den 8. juli 2011 på: <http://pub.uvm.dk/2002/kom/O6.htm>).

Niss, M. et al. (2006). *Fremtidens matematik i folkeskolen. Rapport fra udvalget til forberedelse af en handlingsplan for matematik i folkeskolen*. København: Undervisningsministeriet.

Undervisningsministeriet. (2009). *Fælles Mål 2009 – Matematik*. Undervisningsministeriets håndbogsserie, nr. 14, 2009. København: Undervisningsministeriet.